

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-251535

(43) 公開日 平成4年(1992)9月7日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 2 K 1/27

5 0 2 A

6435-5H

// H 0 2 K 29/08

9180-5H

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平2-416060

(22) 出願日 平成2年(1990)12月29日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 北川 浩司

東京都品川区北品川6丁目7番35号ソニー  
株式会社内

(72) 発明者 水沢 卓

東京都品川区北品川6丁目7番35号ソニー  
株式会社内

(72) 発明者 西川 二男

東京都品川区北品川6丁目7番35号ソニー  
株式会社内

(74) 代理人 弁理士 田辺 恵基

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ブラシレスモータ

(57) 【要約】 (修正有)

【構成】ステータコア及びロータマグネットを有し、当該ロータマグネットによる回転磁界を所定の検出手段によつて検出するブラシレスモータにおいて、ロータマグネットに第1、第2及び第3の着磁層を形成し、第1の着磁層に飽和着磁をすることにより回転方向に対して方形波状に変化する磁界パターンを形成し、当該第1の着磁層による磁界パターンに第2及び第3の着磁層の磁界を合成した際に回転方向に対して正弦波状に変化する磁界パターンが形成されるように、第2及び第3の着磁層の着磁パターンを選定し、上記合成磁界として得られる正弦波状の磁界パターンを上記検出手段によつて検出する。

【効果】検出素子における検出出力を安定化し得ると共に、当該ブラシレスモータを一段と高トルクかつ円滑に回転するようにできる。

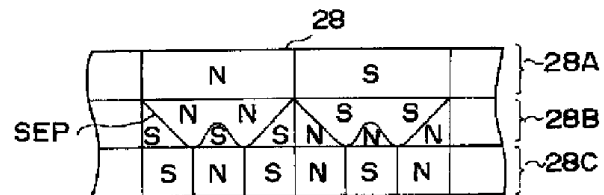


図3 実施例による着磁パターン

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】ステータコア及びロータマグネットを有し、当該ロータマグネットによる回転磁界を所定の検出手段によつて検出するブラシレスモータにおいて、回転方向に対して方形波状に変化する第1の磁界パターンを形成する上記ロータマグネットの第1の着磁層と、上記第1の磁界パターンに対して合成することにより回転方向に対して正弦波状に変化する磁界パターンを形成するようになされた第2の磁界パターン及び第3の磁界パターンを形成する上記ロータマグネットの第2の着磁層及び第3の着磁層とを具え、上記検出手段によつて上記正弦波状の磁界パターンを検出するようにしたことを特徴とするブラシレスモータ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】以下の順序で本発明を説明する。

産業上の利用分野

従来技術（図5及び図6）

発明が解決しようとする課題（図5及び図6）

課題を解決するための手段（図1～図4）

作用（図3及び図4）

実施例（図1～図4）

発明の効果

【0002】

【産業上の利用分野】本発明はブラシレスモータに関し、例えばホール素子を用いて回転検出をするようになされたブラシレスモータに適用して好適なものである。

【0003】

【従来技術】従来、例えばフロツピディスク装置のスピンドルモータにおいては、ステータコアの周囲に円環形状のロータマグネットを配置したアウトロータ型のブラシレスモータが用いられている。

【0004】すなわち図5に示すように、このブラシレスモータに用いられるロータマグネット2は、その内側面3に2層の着磁パターン層が形成され、図6に示すように第1の着磁パターン層3Aは当該内側面3を回転方向に8分割して交互にS極及びN極を着磁してなり、これに対向して設けられるステータコアに駆動電流を導通することにより、当該ロータマグネット2が設けられているロータ側を回転させるようになされている。

【0005】また第2の着磁パターン層3Bは内側面3を回転方向に12分割して交互にS極及びN極を着磁してなり、当該第2の着磁パターン層3Bにホール素子に対向させて設けることにより、当該ロータマグネット2が回転した際に、ホール素子において当該第2の着磁パターン層3Bによる磁界を検出し、回転数に応じた周波数でなる出力信号を得るようになされており、当該出力信号に基づいて駆動電流を切り換えたり、回転数を検出する等の処理を行うようになされている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところが図6に示すよ

うな駆動用の着磁パターン層3Aが形成されたメインマグネットに直接回転検出用の着磁パターン層3Bを形成しようとする、駆動用の着磁パターン層3Aによる磁界が乱れることにより当該ロータ部の回転動作が不安定になると共に、回転検出用の着磁パターン層3Bの磁界が乱れることによりホール素子からの出力信号波形が乱れる問題があつた。

【0007】この問題点を解決するための一つの方法として、第1及び第2の着磁パターン層3A及び3Bの着磁の強さを弱めることにより互いの磁界による影響を低減したり、さらには駆動用のメインマグネット及び回転検出用のマグネットをそれぞれ別体に設ける方法が考えられる。

【0008】ところがこのような方法によると、着磁の強さを弱めた分当該ブラシレスモータのトルクが低下したり、又はマグネットを別体に設ける分当該ブラシレスモータの構成が複雑化する問題があり、解決策としては未だ不十分であつた。

【0009】本発明は以上の点を考慮してなされたもので、簡易な構成で安定した回転及び回転検出信号を得ることができるブラシレスモータを提案しようとするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため本発明においては、ステータコア15及びロータマグネット27を有し、当該ロータマグネット27による回転磁界を所定の検出手段17によつて検出するブラシレスモータ10において、回転方向に対して方形波状に変化する第1の磁界パターンBAを形成するロータマグネット27の第1の着磁層28Aと、第1の磁界パターンBAに対して合成することにより回転方向に対して正弦波状に変化する磁界パターンBDを形成するようになされた第2の磁界パターンBB及び第3の磁界パターンBCを形成するロータマグネット27の第2の着磁層28B及び第3の着磁層28Cとを備え、検出手段17によつて正弦波状の磁界パターンBDを検出するようにする。

【0011】

【作用】回転駆動用の第1の着磁層28Aを強力な飽和着磁をして方形波状の磁界パターンを形成することにより、回転駆動トルクを一段と増大し得ると共に当該第1の着磁層28Aに対向して設けられたステータコア15においては、第2及び第3の着磁層28B及び28Cの影響を受けないようにし得、これによりロータ部を一段と円滑に回転動作させることができる。また第1、第2及び第3の着磁層28A、28B及び28Cの検出手段17における合成磁界が正弦波状となるように第2の着磁層28B及び第3の着磁層28Cの着磁パターンを設定することにより、検出手段17において歪みのない安定した回転検出信号を得ることができる。

【0012】

【実施例】以下図面について、本発明の一実施例を詳述する。

【0013】図1において10は全体としてフロツピディスク装置のブラシレスモータを示し、回路基板12の所定位置に形成された貫通孔に円管形状の固定部材13が固定され、当該固定部材の外周面に、巻線16を巻装したステータコア15が嵌合固定されている。また固定部材13の内周面には軸受14が嵌合固定され、当該軸受14によつて回転軸21が回転自在に枢支されている。さらに当該回転軸21には円管形状の支持部材22が嵌合固定され、当該支持部材22には樹脂でなる係合部材23を介してロータヨーク25が固定されている。

【0014】また当該ロータヨーク25の内側面には円環形状のロータマグネット27がステータコアに対向する位置において固定され、これにより回転軸21、支持部材22、係合部材23、ロータヨーク25及びロータマグネット27が全体として回転軸21を中心にして回転し得るようになされている。

【0015】また回路基板12には、ロータマグネット27に対向する位置に磁気検出素子としての第1のホール素子17が所定の高さに設けられており、ロータマグネット27が回転した際に、当該ロータマグネット27による磁界の変化に応じた周波数でなる出力信号を出力するようになされている。

【0016】さらに回路基板12にはホール素子17に対して所定の回転角度だけずれた位置に第2のホール素子が設けられており、第1のホール素子と同様にしてロータマグネット27の回転数に応じた周波数でなる出力\*

\*信号を出力するようになされている。

【0017】ここでロータマグネット27は、図2に示すようにその内側面28において回転軸21に平行な方向に3層の着磁パターン層28A、28B及び28Cが形成され、図3に示すように第1の着磁パターン層28Aは当該内側面28を回転方向に8分割して交互にS極及びN極をそれぞれ飽和状態に着磁してなり、これに対向して設けられるステータコアに駆動電流を導通することにより、当該ロータマグネット27が設けられているロータ側を回転し得させるようになされている。

【0018】また第2の着磁パターン層28Bは当該内側面28を回転方向に8分割してなる各ブロックにおいて、図3に示すような波形分割線SEPによつて上下方向にS極及びN極を分割するようになされている。

【0019】また第3の着磁パターン層28Cは内側面28を回転方向に12分割して交互にS極及びN極を着磁してなり、当該第3の着磁パターン層28C及び上記第2の着磁パターン層28Bのほぼ境界部に対向して設けられているホール素子17において、ロータマグネット27が回転した際に第1、第2及び第3の着磁パターン層28A、28B及び28Cによる合成磁界の変化を検出することにより、回転数に応じた周波数でなる出力信号を得るようになされている。

【0020】ここで図4に示すように、第1の着磁パターン層28Aによつて形成される磁界の回転方向に対する磁界変化波形BA(図4(A))は、当該着磁パターン装置28Aが飽和着磁されていることにより方形波形状となり、次式、

【数1】

$$BA = \frac{4B}{\pi} \left( \sin \omega t + \frac{1}{3} \sin 3\omega t + \frac{1}{5} \sin 5\omega t + \frac{1}{7} \sin 7\omega t + \dots \right) \quad \dots (1)$$

によつて表される(但しBは磁束密度を表す)。

※(図4(B))は、次式、

【数2】

【0021】また第2の着磁パターン層28Bによつて形成される磁界の回転方向に対する磁界変化波形BB※

$$BB = \frac{4B}{\pi} \left( -\frac{2}{3} \sin 3\omega t - \frac{1}{5} \sin 5\omega t - \frac{1}{7} \sin 7\omega t - \dots \right) \quad \dots (2)$$

によつて表されるように当該着磁パターン層28Bが着磁されている。

て形成される磁界の回転方向に対する磁界変化波形BC(図4(C))は、次式、

【数3】

【0022】さらに第3の着磁パターン層28Cによつ

$$BC = \frac{4B}{\pi} \left( \frac{1}{3} \sin 3\omega t \right) \quad \dots (3)$$

5

によつて表されるような磁界の変化波形BCとなるように、当該着磁パターン層28Cにおいてはその磁束密度が第1の着磁パターン層28Aの磁束密度の1/3となるように着磁されている。

【0023】従つてロータマグネット27の内側面28\*

$$BD = \frac{4B}{\pi} \sin \omega t$$

によつて表される回転方向に対する正弦波状の磁界変化波形BD(図4(D))が得られるようになされている。

【0024】この実施例の場合、ホール素子17の高さ位置は第2の着磁パターン層28B及び第3の着磁パターン層28Cの境界部分にほぼ対向するように設定することにより、図4(D)に示すような歪みのない合成磁界の変化波形BDを得ることができた。

【0025】以上の構成において、ブラシレスモータ10は、ロータマグネット27の内側面28に形成された回転駆動用の第1の着磁パターン層28Aを強力な飽和着磁とすることにより、回転駆動トルクを一段と大きくすることができ、さらに当該第1の着磁パターン層28A及び回転検出用の第3の着磁パターン層28Cとの間において、第1の着磁パターン層28Aの回転方向に対する磁界変化ピッチの1/3、1/5、1/7、……のピッチで変化する磁界成分及び、第3の着磁パターン層28Cの回転方向に対する磁界の変化成分とをそれぞれ打ち消すようになされた第2の着磁パターン層28Bを設けることにより、当該内側面28に対向して設けられているホール素子17において検出される合成磁界BDは、第1の着磁パターン層28Aの回転方向に対して正弦波状に変化する磁界成分のみとなることにより、図4(D)に示すような歪みのない検出波形を得ることができる。

【0026】かくして回転駆動用の第1の着磁パターン層28Aを強力な飽和着磁状態としたことにより、回転駆動トルクを一段と増大し得ると共に当該第1の着磁パターン層28Aに対向して設けられたステータコア15においては、第2及び第3の着磁パターン層28B及び28Cの影響を受けないようにし得、これによりロータ部を一段と円滑に回転動作させることができる。

【0027】また第1、第2及び第3の着磁パターン層28A、28B及び28Cのホール素子17における合成磁界が正弦波状となるように第2の着磁パターン層28B及び第3の着磁パターン層28Cの着磁パターンを設定したことにより、ホール素子17において歪みのない安定した回転検出信号を得ることができる。

【0028】以上の構成によれば、ブラシレスモータ10の回転動作を一段と円滑にし得ると共に、ホール素子17における検出磁界波形を一段と滑らかに安定化することができる。

6

\*に対向して設けられているホール素子17においては、上述のような磁界波形が得られる着磁パターン層28A、28B及び28Cによつて各磁界が合成され、次式、

【数4】

$$\dots\dots (4)$$

【0029】因に第1、第2及び第3の着磁パターン層28A、28B及び28Cによる磁界を合成することによつて正弦波状の磁界を形成するようにしたことにより、1つのロータマグネット27だけで安定した正弦波状の磁界を形成することができ、これによりブラシレスモータ10の構成を複雑化することなく、ホール素子17において歪みのない安定した回転検出信号を得ることができる。

【0030】なお上述の実施例においては、回転駆動用の着磁パターン層28Aとして回転方向に8分割してS極及びN極を交互に形成した場合について述べたが、本発明はこれに限らず、ブラシレスモータの極数に応じて種々の分割数を適用することができる。この場合、当該分割数に応じて第2及び第3の着磁パターン層28B及び28Cの分割数を変更するようにすれば良い。

【0031】また上述の実施例においては、ホール素子17の位置をロータマグネット27の着磁面(28)の第2及び第3の着磁パターン層28B及び28Cの境界面にほぼ対向するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、要は第1、第2及び第3の着磁パターン層28A、28B及び28Cの合成磁界が正弦波状となる位置に配置するようにすれば良い。

【0032】さらに上述の実施例においては、本発明をフロツピディスク装置のブラシレスモータに適用した場合について述べたが、本発明はこれに限らず、他の種々の装置のブラシレスモータに広く適用することができる。

【0033】

【発明の効果】上述のように本発明によれば、ロータマグネットにおいて、飽和着磁をすることにより回転方向に対して方形波状に変化する磁界パターンを形成する回転駆動用の第1の着磁層と、当該第1の着磁層による回転方向に対する磁界変化波形の歪み成分を除去する第2及び第3の着磁層を設けたことにより、一段と高トルクかつ円滑に回転し得ると共に、回転検出素子の検出磁界を安定した正弦波状にすることができるブラシレスモータを実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるブラシレスモータの一実施例を示す断面図である。

【図2】本発明によるロータマグネットの構成を示す略線的斜視図である。

【図3】本発明による着磁パターンを示す略線図である。

【図4】本発明の着磁パターンによる磁界を示す波形図である。

【図5】従来例によるロータマグネットの構成を示す略線の斜視図である。

【図6】従来例による着磁パターンを示す略線図である。

【符号の説明】

2、27……ロータマグネット、10……ブラシレスモータ、15……ステータコア、17……ホール素子、28A、28B、28C……着磁パターン層。

【図1】

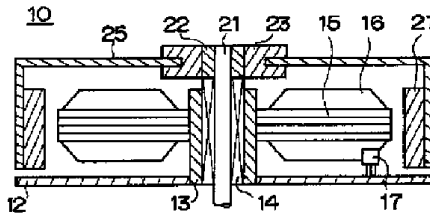


図1 実施例の構成

【図2】

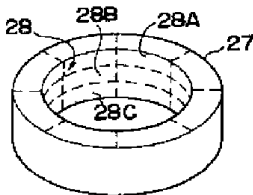


図2 実施例によるマグネット

【図3】

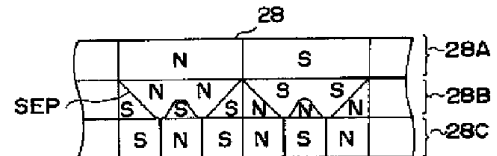


図3 実施例による着磁パターン

【図4】

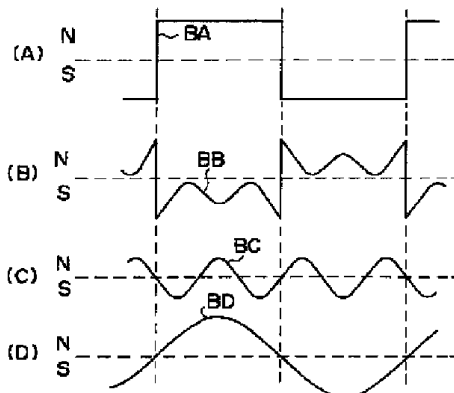


図4 磁界波形

【図5】

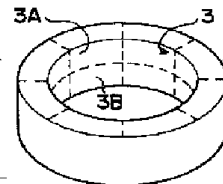


図5 従来例

【図6】

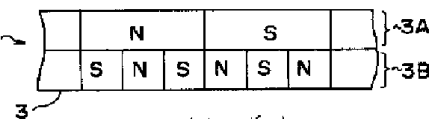


図6 従来の着磁パターン

フロントページの続き

(72)発明者 竿留 敏夫  
東京都品川区北品川6丁目7番35号ソニー  
株式会社内

**PAT-NO:** JP404251535A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 04251535 A  
**TITLE:** BRUSHLESS MOTOR  
**PUBN-DATE:** September 7, 1992

**INVENTOR-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
KITAGAWA, KOJI	
MIZUSAWA, TAKU	
NISHIKAWA, MITSUO	
SAOTOME, TOSHIO	

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
SONY CORP	N/A

**APPL-NO:** JP02416060  
**APPL-DATE:** December 29, 1990

**INT-CL (IPC):** H02K001/27 , H02K029/08

**US-CL-CURRENT:** 310/156.43 , 310/FOR.101

**ABSTRACT:**

**PURPOSE:** To make a brushless motor rotate smoothly with a high torque, by providing a first magnetized layer for rotational driving, and by providing a second and third magnetized layer for removing the distortional components of the changing waveshape of a magnetic field.

**CONSTITUTION:** By subjecting a first magnetized layer 28A to a strong saturated magnetization, a square wave-like magnetic field pattern is formed. Thereby, a rotational driving torque is increased. The magnetized patterns in a second and third magnetized layer 28B, 28C are so preset that

the synthesized magnetic field in a sensing means 17 for the three magnetized layers 28A, 28B, 28C is made sinusoidal. Thereby, a stable rotating signal of no distortion can be obtained in the sensing means 17. A stator core 15 so provided as to face the first magnetized layer 28A, is made to receive no effect from the second and third magnetized layer 28B, 28C. Thereby, a rotor part can be rotated more smoothly.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio